

Technická správa

Investor: Fakultná nemocnica Trenčín, Legionárska 28, 911 71 Trenčín
Stavba: Stavebné úpravy pracoviska Angiografie FN Trenčín, Legionárska 28, Trenčín
Objekt: SO 01 - Stavebné úpravy Angia
Medicinálne plyny
Stupeň: JP

1. Úvod

Projekt rieši rozvod kyslíka (K), stlačeného vzduchu (T) na oddelení Angia a zákrokovej sály ARO a prekládku existujúcich rozvodov kyslíka (K), stlačeného vzduchu (T) a vaku (V).

1.1. Použité podklady

- dispozičné výkresy stavebnej časti
- požiadavky investora
- požiadavky projektanta technológie
- STN EN ISO 7396-1 : 2016-07+A1, STN EN ISO 7396-2 : 2007-10, a súvisiace normy
- vyhlášky ÚBPSR č. 59/82, MPSVRSR č. 147/13, MPSVRSR č. 508/09 v znení neskorších predpisov a súvisiace predpisy

1.2. Vstupné údaje

	Kyslík	Vzduch
Počet odberných miest	9	10
Spotreba na odberné miesto	20 l/min	20 l/min
Koeficient súčasnosti	0,5	0,5
Menovitý distribučný tlak	0,45MPa	0,6MPa
Minimálny distribučný tlak	0,4MPa	0,5MPa
Maximálny distribučný tlak	0,5MPa	0,7MPa
Maximálna spotreba	5,4 Nm ³ /hod	6,0 Nm ³ /hod

- V zmysle vyhlášky MPSVRSR č.508/09 sú potrubné rozvody kyslíka zaradené medzi vyhradené technické zariadenia plynové – skupina A, písmeno g.
- V zmysle vyhlášky MPSVRSR č.508/09 sú potrubné rozvody stlačeného vzduchu a vaku zaradené medzi vyhradené technické zariadenia plynové – skupina C, písmeno b.

2. Technické riešenie - 1.NP (angio, zákrová sála)

2.1. Rozvod kyslíka

Potrubie kyslíka Ø18x1 začína v šachte medicínálnych plynov vo výške cca+0,90m pripojením na existujúcu stúpačku. Vo výške cca+1,35m sa osadí ventil DN15. Ventil sa používa ako hlavný uzáver kyslíka pre oddelenie Angia a zákrokovej sály ARO. Za hlavným uzáverom sa osadí manometer s príslušenstvom 0-1,0MPa a ventil DN10 so záslepkou W21,8x1/14“, ktorý sa využíva pre potreby údržby a tlakových skúšok. Potrubie Ø18x1 je vedené cez stenu na chodbu 32-01-241. Po chodbe 32-01-241 je potrubie vedené po strope nad podhlľadom vo výške

cca+3,70m k ventilovej skrini VS2-1 a po chodbe 32-01-241, príprave pacienta 106 a chodbe 110 je potrubie vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,70m k ventilovej skrini VS2-2.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS2-1. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 32-01-241, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,70m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom ovládači 105. Z potrubia Ø18x1 je zhotovená odbočka Ø12x1 k nástennej lôžkovej rampe v príprave pacienta 106 a dve odbočky Ø10x1 ku štyrom terminálnym jednotkám v angiografickej sále 107. Potrubie sa pripojí na ventily nástennej lôžkovej rampy a terminálne jednotky. K nástennej lôžkovej rampe bude potrubie privedené v stene pod omietkou do výšky cca+1,65m K terminálnym jednotkám bude potrubie privedené v stene pod omietkou do výšky cca+1,20m. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na nástenné lôžkové rampy a terminálne jednotky je potrebné prispôbiť dodaným nástenným lôžkovým rampám a terminálnym jednotkám.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS2-2. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 110, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,50m, kde je redukované na potrubie Ø12x1. Vo výške cca+3,70m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez chodbu 110 miestnosť upratovačky 114, kúpeľne 111 k otočnému kyvnému stropnému statívu v zákrokovej sále 112. Potrubie sa pripojí na ventily otočného kyvného stropného statívu. K otočnému kyvnému stropnému statívu bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na otočný kyvný stropný statív je potrebné prispôbiť dodanému otočnému kyvnému stropnému statívu.

2.2. Rozvod stlačeného vzduchu

Potrubie vzduchu Ø18x1 začína v šachte medicínálnych plynov vo výške cca+0,90m pripojením na existujúcu stúpačku. Vo výške cca+1,35m sa osadí ventil DN15. Ventil sa používa ako hlavný uzáver vzduchu pre oddelenie Angia a zákrokovej sály ARO. Za hlavným uzáverom sa osadí manometer s príslušenstvom 0-1,0MPa a ventil DN10 so záslepkou G5/8“, ktorý sa využíva pre potreby údržby a tlakových skúšok. Potrubie Ø18x1 je vedené cez stenu na chodbu 32-01-241. Po chodbe 32-01-241 je potrubie vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,70m k ventilovej skrini VS2-1 a po chodbe 32-01-241, príprave pacienta 106 a chodbe 110 je potrubie vedené po strope nad podhl'adom vo výške cca+3,70m k ventilovej skrini VS2-2.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS2-1. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 32-01-241, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,70m. Vo výške cca+3,70m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom ovládači 105. Z potrubia Ø18x1 je zhotovená odbočka Ø12x1 k nástennej lôžkovej rampe v príprave pacienta 106 a tri odbočky Ø10x1 k piatim terminálnym jednotkám v angiografickej sále 107. Potrubie sa pripojí na ventily nástennej lôžkovej rampy a terminálne jednotky. K nástennej lôžkovej rampe bude potrubie privedené

v stene pod omietkou do výšky cca+1,65m K terminálnym jednotkám bude potrubie privedené v stene pod omietkou do výšky cca+1,20m. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na nástenné lôžkové rampy a terminálne jednotky je potrebné prispôbiť dodaným nástenným lôžkovým rampám a terminálnym jednotkám.

Vo výške cca+2,20m sa potrubie Ø18x1 pripojí na potrubie ventilovej skrine VS2-2. Vo ventilovej skrini je osadený ventil (1), oblastný uzáver, konektor pre náhradné zásobovanie (2) servisný ventil pre údržbu (3), manometer 0až1,0MPa (4), tlakový snímač 0-1,0MPa (5), od ktorého budú privedené dátové káble ku klinickému núdzovému alarmu. Ventilová skriňa bude osadená v stene na chodbe 110, vo výške cca+1,30m, skriňa je uzamykateľná. Z ventilovej skrine je potrubie Ø18x1 v stene privedené do výšky cca+3,50m, kde je redukované na potrubie Ø12x1. Vo výške cca+3,70m je potrubie vedené po strope nad podhl'adom cez chodbu 110 miestnosť upratovačky 114, kúpeľne 111 k otočnému kyvnému stropnému statívu v zákrokovej sále 112. Potrubie sa pripojí na ventily otočného kyvného stropného statívu. K otočnému kyvnému stropnému statívu bude potrubie privedené po strope nad podhl'adom. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe. Pripojenie na otočný kyvný stropný statív je potrebné prispôbiť dodanému otočnému kyvnému stropnému statívu.

2.3. Rozvod odťahu anestéziologických plynov

Potrubie odťahu anestéziologických plynov Ø18x1 sa pripojí na ventil otočného kyvného stropného statívu v zákrokovej sále 112. Potrubie odťahu je po strope nad podhl'adom privedené cez kupelňu 111 k vonkajšej fasáde budovy. V stene sa osadí ventilačná mriežka so sitom proti vnikaniu nečistôt a hmyzu. Potrubie je potrebné prispôbiť situácií na stavbe.

2.4. Signalizácia a meranie

Potrubné rozvody, u ktorých by v prípade prerušenia normálnej prevádzky vzniklo nebezpečenstvo ohrozenia osôb alebo majetku, musia byť vybavené klinickým núdzovým alarmom pripojeným na bežný a núdzový elektrický systém.

Signál sa sníma snímačmi tlaku umiestnenými za oblastnými uzatváracími ventilmi kyslíka a stlačeného vzduchu vo ventilových skriniach VS2-1 na chodbe 32-01-241 a VS2-2 na chodbe 110. Klinický núdzový alarm MZU II pre ventilovú skriňu VS2-1 bude umiestnený ovládači 105 vo výške cca+1,5m nad podlahou. Klinický núdzový alarm MZU II pre ventilovú skriňu VS2-2 bude umiestnený v miestnosti 32-01-125 sestra vo výške cca+1,5m nad podlahou.

K alarmom je potrebné priviesť kábel 230V, 50Hz normálneho a núdzového zdroja so samostatným istením (zabezpečí časť elektro). Od každého snímača tlaku na jednotlivých plynoch je potrebné priviesť k alarmu kábel JYSTY 2x2x0,8 (zabezpečí časť elektro).

Signalizácia bude vizuálna, svetelná a akustická.

Vizuálna signalizácia: displej s okamžitým stavom pretlaku

Svetelná signalizácia bude: - zelená správna funkcia
- červená pri poklese alebo stúpnutí o 20% menovitého distribučného tlaku

Akustická signalizácia bude - pri poklese alebo stúpnutí o 20% menovitého distribučného tlaku (musí sa dať vypnúť obsluhou)

Všetky svetlá a akustický signál musia byť zapojené tak, aby sa dala preveriť ich správna funkcia.

3. Technické riešenie - 1.NP (prekládka potrubia)

3.1. Rozvod kyslíka

Z dôvodu stavebných úprav oddelenia Angia je potrebné preložiť existujúce potrubie kyslíka Ø22x1, ktoré prechádza cez angiografickú intervenčnú sálu 107. Existujúce potrubie kyslíka Ø22x1 sa preruší v sklade prístrojov ARO 108. Nové potrubie Ø22x1 bude vedené vo výške cca+3,50m po strope nad podhl'adom cez sklad liekov 109, chodbu 110, filter 113, prípravu pacienta106 na chodbu 32-01-241. Tu sa potrubie opäť pripojí na existujúce potrubie kyslíka Ø22x1. Potrubie je potrebné prispôsobiť situácii na stavbe. Keďže investor neposkytol projekt potrubia kyslíka a potrubie je vedené nad nerozoberateľným podhl'adom je potrebné preložku potrubia prispôsobiť situácii po odkrytí potrubia, pri samotnej rekonštrukcii.

3.2. Rozvod stlačeného vzduchu

Z dôvodu stavebných úprav oddelenia Angia je potrebné preložiť existujúce potrubie vzduchu Ø22x1, ktoré prechádza cez angiografickú intervenčnú sálu 107. Existujúce potrubie kyslíka Ø22x1 sa preruší v sklade prístrojov ARO 108. Nové potrubie Ø22x1 bude vedené vo výške cca+3,50m po strope nad podhl'adom cez sklad liekov 109, chodbu 110, filter 113, prípravu pacienta106 na chodbu 32-01-241. Tu sa potrubie opäť pripojí na existujúce potrubie vzduchu Ø22x1. Potrubie je potrebné prispôsobiť situácii na stavbe. Keďže investor neposkytol projekt potrubia vzduchu a potrubie je vedené nad nerozoberateľným podhl'adom je potrebné preložku potrubia prispôsobiť situácii po odkrytí potrubia, pri samotnej rekonštrukcii.

3.3. Rozvod vákua

Z dôvodu stavebných úprav oddelenia Angia je potrebné preložiť existujúce potrubie vákua Ø22x1, ktoré prechádza cez angiografickú intervenčnú sálu 107. Existujúce potrubie kyslíka Ø22x1 sa preruší v sklade prístrojov ARO 108. Nové potrubie Ø22x1 bude vedené vo výške cca+3,50m po strope nad podhl'adom cez sklad liekov 109, chodbu 110, filter 113, prípravu pacienta106 na chodbu 32-01-241. Tu sa potrubie opäť pripojí na existujúce potrubie vákua Ø22x1. Potrubie je potrebné prispôsobiť situácii na stavbe. Keďže investor neposkytol projekt potrubia vákua a potrubie je vedené nad nerozoberateľným podhl'adom je potrebné preložku potrubia prispôsobiť situácii po odkrytí potrubia, pri samotnej rekonštrukcii.

4. Materiálové vyhotovenie

Pre projektovanie a montáž platia nasledujúce normy:

STN EN ISO 7396-1, 2 – Potrubné systémy medicínálnych plynov

Táto norma upravuje výber materiálov a požiadavky na montáž, ktorú smú vykonávať len tie závody, ktoré majú potrebné strojové zariadenie a nástroje, odborných zamestnancov s praktickými vedomosťami a skúsenosťami a majú potrebné oprávnenie podľa vyhlášky MPSVRSR č 508/09.

Pre montáž rozvodov bude použité medené potrubie podľa STN 428710.22, TDP STN 421320.42, akosť materiálu podľa STN 423005.21. Pre montáž armatúr budú použité materiály z medi a jej zliatin. Všetky komponenty systému, ktoré prichádzajú do styku s medicínálnymi plynmi musia byť pred použitím čisté a bez oleja, mastnoty a iných častíc. Tlakomery pre kyslík musia byť označené "kyslík - použitie tuku zakázané" alebo iným normalizovaným označením. Všetky konektory musia byť v súlade s STN EN ISO 7396-1, 2. Potrubie a armatúry musia byť

dokonale odmastené a zazátkované až do montáže, musia sa chrániť proti vstupu kontaminantov pred inštaláciou i počas nej. Spoje potrubia budú zhotovené pomocou spájky spájkovaním na tvrdo. Spájka nesmie obsahovať viac ako 0,025% kadmia. Počas spájkovania je potrebné vnútorný povrch potrubia chrániť ochranným plynom. Označenie čísel spájkovačov, ktorí spoje zhotovovali, sa bude registrovať v knihe plynového zariadenia.

Na mazanie vretien sa môžu použiť maziva kompatibilné s kyslíkom a ostatnými medicínalnými plynmi (napr. chemicky čistý glycerín). Tesniace materiály rozoberateľných spojov sú fíber, teflón. Hadice k prepojeniu konektorov s prístrojmi sa nepovažujú za súčasť rozvodu, pri ich voľbe treba rešpektovať hygienickú čistotu a požiadavky platných noriem. Teplota samovznietenia všetkých nekovových komponentov systému vrátane mazív a závitových tesnení, ktoré sú pri normálnych podmienkach vystavené menovitému distribučnému tlaku, nesmie byť nižšia ako 160°C. K ochrane potrubia proti mechanickému poškodeniu pri prechode cez steny sa použijú chráničky z ocele, v ktorých nesmú byť rozoberateľné spoje. Medzera medzi chráničkou a potrubím sa utesní tak, aby nebola obmedzená dilatačná schopnosť potrubia. Pri prechode požiarnych úsekov je potrebné medzeru utesniť tmelom s protipožiarnym atestom.

Dilatácia potrubia je eliminovaná lomami trasy. Potrubie bude uložené pomocou príchytiek a objímok a pomocou závitových tyčí, prichytených na steny a stropy. Vzdialenosť umiestnenia uloženia musí byť taká, aby nedochádzalo k prehnutiu alebo skriveniu potrubia. Ventilová skriňa, potrubia pre pripojenie ventilovej skrine a potrubia pre pripojenie nástenných lôžkových rámp, terminálnych jednotiek, budú osadené v stene. Potrubia sa po tlakových skúškach zavakujú. Všetky armatúry je potrebné označiť tabuľkami. Potrubie je potrebné označiť štítkami.

Potrubia medicínalných plynov musia byť vzdialené od elektrického zariadenia o viac ako 50mm. Potrubia je potrebné prepojiť s uzemňovacou sústavou objektu.

5. Skúšky rozvodov

Skúšky sa vykonávajú podľa STN EN ISO 7396-1 časť 12. Skúšky a čistenie potrubných rozvodov sa vykonávajú čistým dusíkom. Pri skúške mechanickej integrity a skúške tesnosti je potrebné použiť kalibrovaný deformačný manometer triedy presnosti 1%, rozsah 0-1MPa alebo iné certifikované meradlo napríklad digitálny tlakomer.

5.1. Prehliadky a kontroly pred zakrytovaním (zavakovaním) potrubia

a. Prehliadka označenia a podpier na potrubie

Potrubia a armatúry musia byť označené štítkami s názvom plynu a smerom prúdenia. Potrubie musí byť podopreté v takých rozstupoch aby nedochádzalo k prichybu alebo skrúteniu potrubia.

b. Kontrola zhody s projektovanými špecifikáciami

Všetky prvky musia preukázať zhodu s projektovanou špecifikáciou.

c. Skúška mechanickej integrity potrubných systémov

(kyslík)

Skúšobný tlak	$1,2 \times 0,5 = 0,6\text{MPa}$
Doba trvania skúšky	5 minút

(stlačený vzduch)

Skúšobný tlak	$1,2 \times 0,7 = 0,9\text{MPa}$
Doba trvania skúšky	5 minút

(vákuum)

Skúšobný tlak	0,5MPa
Doba trvania skúšky	5 minút

Skúška je úspešná pokiaľ nedôjde k prasknutiu alebo inému viditeľnému porušeniu skúšaného potrubia a komponentov.

5.2. Skúšky, kontroly a procedúry pred použitím systému

a. Skúška tesnosti potrubných systémov

(kyslík)

Skúšobný tlak	0,5MPa
Doba trvania skúšky	2-24 hodín

(stlačený vzduch)

Skúšobný tlak	0,7MPa
Doba trvania skúšky	2-24 hodín

Skúška je úspešná pokiaľ pokles tlaku je menší ako 0,4% / hod.

(vákuum)

Skúšobný tlak	-40kPa
Doba trvania skúšky	1 hodina

Skúška je úspešná pokiaľ zvýšenie tlaku nepresiahne 20kPa.

V prípade zmeny teploty počas skúšky sa tlak prepočíta podľa vzorca:

$$P_2 = P_1 \cdot T_2 / T_1$$

P1 – absolútny tlak na začiatku skúšky (Pa)

P2 – absolútny tlak na konci skúšky (Pa)

T1 – absolútna teplota na začiatku skúšky (°K)

T2 – absolútna teplota na konci skúšky (°K)

b. Skúšky tesnosti oblastných uzatváracích ventilov a uzavretie a kontroly správneho rozdelenia do zón a správnej identifikácia (nepoužíva sa pre vákuum)

Prepúšťanie uzatváracích ventilov sa skúša pri menovitom distribučnom tlaku v potrubí pri uzavretom skúšanom ventile. V smere toku sa zníži tlak na 100kPa, všetky konetktory na nástenných rampách sú uzatvorené, tlak po 15 minútach nesmie stúpnuť o viac ako 5kPa.

Pri všetkých uzatváracích ventiloch sa musí skontrolovať ich správna činnosť a identifikácia. Nutné je potvrdiť, že ventily ovládajú konektory podľa navrhnutého projektu.

c. Skúška prepojenia

Musí sa preukázať, že medzi potrubiami na rôzne plyny nie sú prepojenia.

d. Skúška na zistenie upchatia a prietoku

Pokles tlaku meraný na každom konektore nesmie prekročiť:

-10% pri skúšobnom prietoku 40l/minútu pre kyslík, vzduch.

+15% pri skúšobnom prietoku 25l/min pre vákuum

Striedavo sa kontrolujú všetky konektory. Každé potrubie musí pracovať pri nominálnom distribučnom tlaku a musí byť napojené na skúšobný dodávací zdroj.

e. Kontroly konektorov v nástenných rampách a stropných mostoch na mechanickú funkciu, špecifickosť plynu a identifikáciu

Skontroluje sa kompletnosť každého konektora. Pri každom konektore sa musí preukázať, že každá zástrčka špecifická pre príslušný plyn sa môže zasunúť, upnúť a uvoľniť.

Pri každom konektore sa musí preukázať, že plyn začne prúdiť len vtedy, keď sa zasunie a upne správna zástrčka a že žiadny iný typ zástrčky používaný v zariadení zdravotnej starostlivosti sa nedá zasunúť a upnúť a plyn nezačne prúdiť.

Na všetkých konektoroch sa musí skontrolovať správna identifikácia a označenie.

f. Skúšky alebo kontroly výkonnosti systému

Každý potrubný systém medicínalného plynu musí preukázať, že dodáva projektovaný prietok pri menovitom distribučnom tlaku. Musí sa dokázať, že menovitý distribučný tlak potrubného systému je v rozmedzí tlaku:

$\pm 10\%$, pri prietoku 40l/min na každú terminálnu jednotku pre kyslík, vzduch.

pretlak nesmie byť vyšší ako -40kPa, pri prietoku 25l/min na každú terminálnu jednotku pre vákuum

g. Skúšky monitorovacích a poplachových systémov

Spôsobilosť klinických núdzových monitorovacích a poplachových systémov sa musí skúšať pri všetkých špecifikovaných prevádzkových a núdzových stavoch podľa ich návodov na používanie.

h. Skúšky znečistenia potrubných distribučných systémov časticami

Potrubné distribučné systémy na stlačené medicínálne plyny sa musia skúšať, či nie sú znečistené časticami. Skúška sa musí vykonať pomocou zariadenia uvedeného na obr. 1, normy STN EN ISO 7396-1 pri prietoku 150 l/min najmenej 15 s. Filter nesmie obsahovať žiadne častice materiálu, ak sa pozoruje pri dobrom osvetlení. Aby sa splnila táto požiadavka, môže byť potrebné vykonať čistiace procedúry.

i. Naplnenie špecifickým plynom

Každý potrubný distribučný systém na stlačené medicínálne plyny sa musí opakovane naplniť a vyprázdniť svojím špecifickým plynom, kým sa neodstráni skúšobný plyn. Každý konektor sa musí postupne otvárať, aby špecifický plyn mohol naplniť potrubný systém.

j. Skúška identity plynu

Kontrola identity plynu sa musí vykonať na každom konektore po naplnení jej špecifickým plynom s použitím jedného alebo viacerých zariadení tak, aby sa každý medicínálny plyn pozitívne identifikoval. Táto skúška môže zahŕňať kontrolu výskytu pachu.

5.3. Certifikácia systému

Postup skúšok pre kyslík, vzduch a vákuum je potrebné vykonať podľa prílohy „C“ normy STN EN ISO 7396-1. Výsledky všetkých skúšok je potrebné zapísať do formulárov podľa prílohy „D“ normy STN EN ISO 7396-1.

Postup skúšok pre odťah vydychovaných anestéziologických plynov je potrebné vykonať podľa prílohy „B“ normy STN EN ISO 7396-2. Výsledky všetkých skúšok je potrebné zapísať do formulárov podľa prílohy „C“ normy STN EN ISO 7396-2.

Pred použitím potrubného systému medicínálneho plynu sa musí písomne certifikovať zariadeniu zdravotnej starostlivosti, že systém splnil všetky požiadavky prehliadok a kontrol pred zakrytovaním a skúšok, kontrol a procedúr pred použitím systému.

Po skončení montáže je potrebné pre kyslík vykonať úradnú skúšku zariadení v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/09. Úradná skúška sa vykonáva na základe požiadania montážnej organizácie. Výkon úradnej skúšky riadi a vyhodnocuje oprávnená osoba (TI, TÜV) na základe osvedčenej projektovej dokumentácie. Po úspešnom vykonaní skúšky ju inšpektor (TI, TÜV) vyhodnotí, vydá osvedčenie o skúške, výsledok potvrdí v sprievodnej dokumentácii a vyskúšané zariadenie označí.

6. Povrchová úprava a označovanie

Po úspešnom vykonaní skúšok sa vykoná farebné označenie rozvodov.

Farebné označenie sa zhotoví po celej viditeľnej ploche náterom:

- potrubie	- 1x základný náter S2000	
	- 2x krycí náter S 2013 odtieň:	
	kyslík	- biela č. 1000
	stlačený vzduch	- biela č. 1000
		- čierne pruhy č. 1999
	vákuum	- okrová žltá č. 6600
	odťah anestéziologických plynov	- červená magenta č. RAL 4008

Potrubné rozvody je potrebné označiť štítkami.

Uzatváracie ventily rozvodov je potrebné označiť bezpečnostnými tabuľkami s označením druhu uzáveru, t.j. ktorý plyn a ktoré odberné miesta sa ventilom uzatvárajú.

7. Bezpečnostné predpisy

7.1. Vlastnosti kyslíka

Kyslík je bezfarebný plyn bez chuti, zápachu, nejedovatý, nehorľavý, horenie však silne podporuje. Nadbytok kyslíka v atmosfére, vdychovaný za normálneho tlaku nie je človeku škodlivý do koncentrácie asi 65% objemových. Reakcia na zvýšenie obsahu kyslíka nad túto koncentráciu je individuálna a doba pobytu v atmosfére čistého kyslíka bez príznakov môže byť niekoľko hodín až desiatok hodín. V plynnom kyslíku môžu horieť i také látky, ktoré sú za obvyklých podmienok nehorľavé, napr. oceľ. Styk kyslíka s organickými látkami, najčastejšie s mazacími olejmi a tukmi, vedú za vysokých teplôt a tlaku k explózií.

chemická značka	O ₂
molekulová hmotnosť	32,0 g/mol
merná hmotnosť pri 15 °C a 0,1MPa	1,427 kg/m ³
relatívna hustota (vzduch=1)	1,105

7.2. Montáž

Zariadenia sú navrhnuté podľa STN EN ISO 7396-1, 2 rizika obsahujúce v danom projekte sú uvedené a zohľadnené v STN EN ISO 7396-1, 2.

Pred začatím montážnych prác na rozvodoch odberateľ oboznámi montérov, ktorí budú tieto práce vykonávať so všetkými okolnosťami, ktoré by mohli ohroziť ich bezpečnosť pri práci a o tejto inštrukcii zhotoví zápis. Pri montáži rozvodov musia byť dodržané príslušné bezpečnostné predpisy pre vykonávanie stavebno-montážnych prác, najmä vyhlášku MPSVRSR č. 147/13 a vyhlášku ÚBPSR č.59/82.

7.3. Skúšky

Pri skúškach rozvodov je potrebné postupovať podľa vyhlášky MPSVR č.508/09 a STN EN ISO 7396-1, 2. Pred začatím skúšky zariadenia organizácia zabezpečí:

- vytýči a zreteľne označí bezpečnostné pásmo, nakoľko pri skúškach sú prekračované hodnoty pretlakov,
- zabezpečí, aby sa v priebehu skúšok nezdržiavali v bezpečnostnom pásme nepovolané osoby,
- zabezpečí, aby sa pracovníci poverení vykonávaním skúšky zdržiavali na bezpečnom mieste,
- aby meracie a ovládacie zariadenia, ktoré sa v priebehu skúšky používajú, boli uložené na bezpečnom mieste,
- vykoná protipožiarne opatrenia v potrebnom rozsahu podľa všeobecných predpisov.

8. Preberanie a odovzdávanie

Zariadenie môže byť uvedené do prevádzky za podmienok uvedených v §12 a §13 vyhlášky MPSVRSR č.508/09 až po vykonaní úradnej skúšky a odbornej prehliadky a odbornej skúšky.

Po dokončení montáže sa vykoná odovzdanie rozvodov užívateľovi. Súčasťou preberania sú certifikáty o kladnom výsledku všetkých požadovaných skúšok, o ktorých sa vykoná zápis do knihy plynového zariadenia, ktorá obsahuje:

- oprávnenie organizácie k montáži,
- opisy osvedčení spájkovačov,

- osvedčenia o použitých materiáloch, armatúrach, kontrolných a zabezpečovacích zariadeniach,
- návod na obsluhu potrubného systému,
- návod na obsluhu klinického núdzového alarmu,
- rámcové bezpečnostné predpisy,
- inštrukcie o údržbe a jej frekvencii a zoznam odporúčaných náhradných dielov,
- elektrické schémy klinického núdzového alarmu,
- kompletnú dokumentáciu skutočného vyhotovenia rozvodov.

Investor je povinný vykonať dôkladnú prehliadku a kontrolu vykonaných prác a predložených dokladov.

Odovzdanie stavby do užívania sa vykonáva za prítomnosti zástupcu investora, užívateľa (bezpečnostný a požiarny technik) a dodávateľa zariadenia.

Prevádzkovateľ je povinný prispôbiť prevádzkové a bezpečnostné predpisy miestnym pomerom. Tento predpis obsahuje pracovné predpisy pre obsluhu, údržbu a dozor, pokyny pre prípad požiaru, úniku média, poruchy rozvodov a lehoty pre vykonávanie odborných prehliadok a skúšok, a inštrukcií o týchto predpisoch.

Spracované predpisy musia byť vyložené na prístupnom mieste. Rozvody plynov, ako i samotné jednotlivé rozvody, nesmú byť použité k iným účelom a pre iné plyny, iba pre ktoré sú určené projektom.

9. Prevádzka, kontrola a údržba rozvodov pre medicínálne účely

Rozvod medicínálnych plynov ako vyhradené zariadenie môže byť uvedené do trvalej prevádzky iba po vystavení správy o odbornej prehliadke a skúške, úradnej skúške a skúšobnej prevádzke.

Prevádzkovateľ je povinný v zmysle STN EN ISO 7396-1, 2 a vyhlášky MPSVRSR č.508/09 zabezpečiť:

- aby kontrolu a odborné prehliadky a skúšky boli vykonávané podľa platných predpisov, prípadne podľa návodov a pokynov výrobcu a dodávateľa,
- aby montáž a opravy zariadení vykonávala iba oprávnená organizácia a obsluhu iba kvalifikovaný personál,
- vypracovať program údržby a jej frekvenciu podľa podkladov projektovej a dodávateľskej dokumentácie, návodov na obsluhu od výrobcu a na základe skúseností z prevádzky (pozornosť sa musí venovať činnosti systému a jeho komponentov, priepustnosti, opotrebovaniu systému, kontaminácii systému a preventívnej údržbe),
- na vykonanie odborných prehliadok a skúšok je potrebné vypracovať harmonogram prehliadok a skúšok podľa prevádzkových skúseností a technického stavu zariadenia,
- pri poruche systému v prípade uzavretia systému sa uzavretie musí koordinovať s klinickým personálom v oddeleniach kde je porucha, všetky ventily a terminálne jednotky musia byť označené zákazom používania,
- ak pri údržbe je nutné zasiahnuť do potrubného systému musia sa prijať opatrenia na zaistenie bezpečných pracovných podmienok, zníženie kontaminácie a vyčistenie systému aby sa zamedzilo kontaminácií,
- po skončení akejkoľvek opravy sa musia vykonať príslušné skúšky,
- zabezpečiť, aby boli odporúčané náhradné diely dostupné a pripravené na použitie,

- viesť predpísanú technickú dokumentáciu, evidenciu zariadení a uschovať doklady ustanovené právnymi predpismi alebo technickými normami,
- o prevádzke viesť prevádzkové záznamy a prevádzkovú knihu, kde sa zapisujú tlaky, spotreby, zistené nedostatky, výmena prvkov, odborné prehliadky, odborné skúšky, opravy a kontroly zariadenia, dokumentáciu je potrebné pravidelne obnovovať a raz za rok skontrolovať.

Rozvody medicínálnych plynov môžu byť prevádzkované iba pod vedením zodpovedného personálu, ktorý musí byť vhodne vyškolený v oblasti používania plynov na medicínálne účely, ktorý je úplne oboznámený s rozmiestnením potrubia, armatúr a príslušenstva.

Všetci zamestnanci prichádzajúci do styku s medicínálnymi plynmi musia byť zaškolení, ako postupovať počas núdzového stavu. Za odbornú spôsobilosť zodpovedá organizácia, alebo útvar, ktorý funkciu obsadzuje. Nutné je vopred odhadnúť aktuálne ohrozenie a prijať konkrétne opatrenia na zlepšenie podniknutých krokov a výcviku.

Pri prevádzke, kontrole a údržbe rozvodov medicínálnych plynov je vhodné postupovať podľa prílohy F a G normy STN EN ISO 7396-1, a podľa prílohy D normy STN EN ISO 7396-2.

Košice, december 2020

Vypracoval: Ing. Michal Sluk